

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-94664

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)5月27日

D 04 H 3/03

7199-4L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ファイラメント群の帯電方法

⑯ 特 願 昭58-199179

⑰ 出 願 昭58(1983)10月26日

⑱ 発 明 者 日 笠 勝 次 守山市小島町515番地 旭化成工業株式会社内

⑲ 発 明 者 伊 藤 浩 三 守山市小島町515番地 旭化成工業株式会社内

⑳ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

明 細 書

1. 発明の名称

ファイラメント群の帯電方法

2. 特許請求の範囲

(1) コロナ放電電界中に空気流と共にファイラメント群を通過させてファイラメント群を帯電させるに当り、コロナ放電電界が、コロナ電圧を任意に調整できる独立した複数のコロナ放電ユニットから成り、かつ、コロナ放電電界を形成する各ユニットのコロナ放電電極とターゲット電極の間隔がユニット毎にファイラメント群の走行方向に増加しているコロナ放電電界中にファイラメント群を通過せしめて帯電させることを特徴とするファイラメント群の帯電方法

(2) コロナ放電電界を形成する各ユニットのコロナ放電電極が針状電極であり、ターゲット電極が平板状電極である特許請求の範囲第1項記載のファイラメント群の帯電方法

(3) コロナ放電電界を形成する各ユニットの針状電極がファイラメント群のコロナ放電電界中に侵

入する際の走行軸に対し平行な共通平面上に配置されている特許請求の範囲第1項記載のファイラメント群の帯電方法

3. 発明の詳細な説明

本発明はファイラメント群の帯電方法に関する。更に詳しくは、ファイラメント群をコロナ放電を生じている電界中に導き、帯電させる方法に関するものである。

従来、空気流と共に送られる複数のファイラメントをネットコンベア上に分散、堆積して不織布とする方法において、品質の良い不織ウェブを得るためには、ファイラメント相互の分離(開繊という)が完全に成される必要がある。この方法として、ファイラメント群に摩擦・衝突による接触帯電やコロナ放電による帯電による静電気を付与し、ファイラメント間の相互反発によつて各ファイラメントを開繊し、均一な不織ウェブとする技術が一般に用いられている。しかし、これまで知られている静電気的な開繊技術における問題点は、ファイラメントに与えられる静電気の量が未だ十分ではなく、

満足な開繊状態が得られない。特にフィラメント数が多くなつた場合、フィラメントに与えられる静電気の量が不十分で、良好な開繊状態が得られないといつた点にあつた。本発明者らは、特公昭 44-21817号公報、又は特公昭 54-28508号公報等に開示されるコロナ放電電界中にフィラメント群を通過させ、コロナ放電によつてフィラメント群を帯電させる方法が、安定でかつ比較的良好な開繊状態が得られることに着目し、検討を加えてみたが、この方法においても帯電量が不十分であり満足な開繊状態ではなく、特にフィラメント数が多くなつた場合、顕著に開繊状態が悪化し、数本から十本以上のフィラメントが開繊されずに束になつた状態で堆積される部分が発生し得られる不織ウェブの均一性や品位が極めて劣るという問題があつた。

一般的に、開繊性はフィラメント間の静電気の反発力の大小に大きく影響され、従つて、高い帯電量を有するほど静電気の反発力が大きく開繊性に優れるといえる。開繊そのものは、フィラメント間の静電気の反発力と随伴気流によつて生じる

- 3 -

にフィラメント群を通過させてフィラメント群を帯電させるにあたり、コロナ放電電界がコロナ電圧を任意に調整できる独立した複数のコロナ放電ユニットからなり、かつ、コロナ放電電界を形成する各ユニットのコロナ放電電極とターゲット電極の間隔がユニット毎にフィラメント群の走行方向に増加しているコロナ放電電界中にフィラメント群を通過せしめて帯電させることを特徴とするフィラメント群の帯電方法である。

本発明は、コロナ電圧を任意に調整できる独立した複数のコロナ放電ユニットから成り、かつ各ユニットの電極間がフィラメント群の走行方向に増加しているコロナ放電電界中にフィラメント群を通過させるという新規な方法であり、従来公知のコロナ放電帯電法やその帯電方法によつても得られなかつた高い帯電量や、極めて良好な開繊状態が生産性よく容易に得られ、その効果は極めて大きい。

以下、本発明を更に詳しく説明する。

本発明でいうフィラメント群とは、複数のフィ

ラメント張力の兼ね合いによるものであるため、帯電量を増加させフィラメント間の静電気の反発力を大きくすること、及び随伴気流を減少させフィラメント張力を低下させることは開繊を良好にする方法であるといえるが、コロナ放電電界中に入る直前のフィラメント群の横断面でのフィラメントの空間密度が大略 50 本/cm を越えるフィラメント群を従来技術によつて帯電させる場合、良好な開繊を得るために必要な帯電量が得られない。又、随伴気流を減少させてフィラメント張力を下げて開繊させ易くしようとしてもフィラメントがターゲット電極に接触し電荷を失ない逆に帯電量が減少して更に開繊を悪くするといつた従来技術の欠点が明確になつてくる。

本発明者らは、これらの点に鑑み多数のフィラメントからなるフィラメント群に高い帯電量を与え、極めて良好な開繊状態を生産性よく安定に得るために鋭意検討を重ねた結果、本発明の完成に到つた。

即ち、本発明はコロナ放電電界中に空気流と共に

- 4 -

ラメントを意味し、束になつた状態、テープ状やリボン状に束が落く広げられた状態でよく、スダレ状に単糸同志がほぼ一定あるいはランダムに間隔で並べられた状態であつてもよい。又、このフィラメントはいわゆるフィラメント形成物質より成り、ポリアミド、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアクリロニトリル等の合成繊維、レーヨン等の再生繊維及びガラス繊維等の無機繊維等が含まれる。フィラメントは異種成分より成る複合繊維でも混合繊維でもよく径も任意にとられてよい。フィラメント群は、空気流によつてコロナ放電電界中に導かれ、空気流と共に通過するが、一般的には、エアーサツカー、アスピレーター等による空気流によつてコロナ放電電界中に導かれる。

本発明において、フィラメント群は空気流と共にコロナ放電電界中を通過させられ帯電されるが本発明のコロナ放電電界は、コロナ電圧を任意に調整できる独立した複数のコロナ放電ユニットから成り、かつ、各ユニットのコロナ放電電極とタ

- 5 -

- 6 -

ターゲット電極の間隔がユニット毎にフィラメント群の走行方向に増加しているものである。ここで重要なことは、まず、フィラメント群の走行方向に各ユニットのコロナ放電電極とターゲット電極の間隔が増加していることである。フィラメント群は最初のコロナ放電ユニットで帯電され、各フィラメントは静電氣的反発を相互に受け、コロナ放電電界中で広がる傾向を示す。又、コロナ放電電極から発生する電荷の符号とフィラメント群の帯電符号が一致するため、その静電氣的反発でフィラメント群はターゲット電極側に引き寄せられる。帯電したフィラメントがターゲット電極に接触するとフィラメントが持つ帯電電荷の一部が失われ帯電量が頭打ちになるので、かえって1段のみのコロナ放電ユニットからなるコロナ放電電界で処理した方が高い帯電量を示すようになつたりする。従つて、フィラメント群とターゲット電極の接触を防ぎ、フィラメント群の帯電電荷の逃散を防止し、更にフィラメント群へコロナ放電による電荷付与を行うためにフィラメント群の走行方

- 1 -

向に各ユニットのコロナ放電電極とターゲット電極の間隔が増加していることは重要である。これに加え更に重要なことは、コロナ電圧を任意に調整できる独立した複数のコロナ放電ユニットから成つていていることである。まず、複数のコロナ放電ユニットは、フィラメント群のフィラメント数の増加、及びフィラメント群のコロナ放電電界中の通過速度の増加に伴つてフィラメント群への帯電量が減少し、1対のコロナ放電ユニットのみでは大略50本を越え、コロナ放電電界中に入る直前の横断面でのフィラメントの空間密度が大略50本/cmを越えるフィラメント群に対し良好な開線状態を得るに必要な帯電量の付与ができなくなつてくることから必要である。各ユニットのコロナ電圧は独立に任意に調整されるが、このことは各ユニットのコロナ電流値の調整ができることであり、各ユニットのコロナ電流値の組み合わせによつて、帯電量に大きな差が生じることが判つた。即ち、フィラメント群の構成本数、総デニール、横断面での空間密度などの違いにより、最高レベ

- 2 -

ルの帯電量を得るための各ユニットの設定コロナ電流値も変化し、第1段目のコロナ放電ユニットの設定コロナ電流値を大きくし、それ以降のコロナ放電ユニットの電流値を小さくした時高い帯電量が得られたり、その反対で高い帯電量が得られたりする。従つて、フィラメント群へ高レベルの帯電量を付与するためにコロナ電圧を任意に調整できる独立した複数のコロナ放電ユニットから成つていていることは重要である。各コロナ放電ユニットの電圧、即ち、コロナ電流値及び独立したユニットの数はフィラメント群の構成本数、総デニール、横断面方向での空間密度、フィラメント群のコロナ放電電界中の通過速度、フィラメント群を搬送する空気流の流速、流量等々に応じて高い帯電量を得るために任意に設定されてよい。

コロナ放電電界を形成する各ユニットのコロナ放電電極とターゲット電極の間隔はユニット毎にフィラメント群の走行方向に増加しているが、増加の仕方として、各ユニットのコロナ放電電極とターゲット電極がそれぞれ共通の平面上に配置さ

- 3 -

- 10 -

昭54-28508号公報に開示される如き、針状電極と面状平面状や曲面状電極とからなるコロナ放電方法が一般的に好ましく、適当な間隔を有する電極間に通常10~60 kVの電圧を印加し、コロナ電流が発生する状態をつくり、その両電極間の間隙にフィラメント群を通過させる。この場合、針状電極の配列、面状電極の形状、そして両電極間の距離や電圧によつて各種の電界を形成することが可能であり任意にとられてよい。コロナ放電の電極としては、このような針状電極と面状電極との組み合わせの他、針電極と針電極、面状電極と面状電極、棒状電極と棒状電極との組み合わせ等とられてよいが、各ユニットのコロナ放電電極が針状電極であり、ターゲット電極が平板状電極であるのが好ましい。又、各ユニットの針状コロナ放電電極はフィラメント群の帯電を有利に行うために複数本の針から構成されるのが好ましく、構成本数、針配列等は任意にとられてよい。

第1図は本発明に係るフィラメント群の帯電方法の例を示す模式図であり、紡口1より吐出され

-11-

かつ安定して得られる。以下の実施例に示す如く従来技術において解決されなかつた多フィラメントから成るフィラメント群の帯電量の低さからくる開織性の悪さや不安定さは本発明によつて解決される。本発明の実施により、生産性を高めることができ本発明は工業的見地からも極めて有用なものである。なお、本発明は、このような開織された不織ウェブの製法として用いられる他、混織その他を目的とする各種の開織に用いられてよい。

以下、実施例によつて本発明をさらに詳細に説明するが、それらに限定されるものではない。

なお、実施例中の電荷量は電荷量計(KQ-431B型、春日電気製)にて測定した。

実施例1

第1図に示す方法にて、ポリエチレンテレフタレート孔数96を有する紡口より吐出し、紡口下1.0mの位置に配置したエアーサツカー(圧気4.0 kg/cm²G、流量35 N m³/hr、出口内径8 mmφ)に導き、単糸が1.5dのフィラメント群を得た。この時のフィラメント群の糸速は4800 m/分と換算

たフィラメント群2はエアーサツカー3によつて引き取られ、吐出されたフィラメント群を第3図に例示する如き、直流高電圧電源8に接続された針電極6と平板電極4から成るコロナ放電電界領域を通過させ、帯電させた後、更に直流高電圧電源9に接続された針電極7と平板電極5から成るコロナ放電電界領域を通過させ帯電させてネットコンベア10の上に堆積させて開織したウェブ11を形成するものである。

第2図は本発明の他の実施形態を示すものであり、高速回転ロール12, 12'で引き取られた、あるいは延伸されたフィラメント群をエアーサツカー3'で針電極6'と平板電極4'と針電極7'と平板電極5'で形成されたコロナ放電電界中に導いて通過させて帯電させて不織ウェブを形成するものである。

本発明は、フィラメント群をコロナ放電を生じている電界中に導き、帯電させる方法に関するものであり、本発明の実施により極めて高い静電気がフィラメント群に付与でき、その結果、良好に開織された高品質な不織ウェブが極めて容易に、

-12-

された。エアーサツカーの下方、10 mmの位置に、第3図に示す如きコロナ放電装置をセットした。針状コロナ電極6及び7は、それぞれ7本の針を有しフィラメント群の侵入する軸に平行な共通平面にあり、それぞれ独立した直流高電圧発生装置に接続されている。SUS製平板状電極4は、針状コロナ電極6から17 mmの距離を隔てて置かれ、SUS製平板状電極5は針状コロナ電極7から21 mmの距離を隔てて置かれている。フィラメント群をこのコロナ放電装置を通過させて、第1段目のコロナ放電ユニットの電圧-35 kV、第2段目のコロナ放電ユニットの電圧-42 kVで帯電させ、ネットコンベアに堆積させた。このフィラメントは、25 μ c/gの帯電量を有し、堆積した不織ウェブはフィラメント同志の束が全くなく、各フィラメントが単糸状になるように良好に開織されたウェブであつた。

比較例1

実施例1の操作を、10本の針状電極とSUS製平板状電極より成り、電極間隔が17 mmにセツ

-13-

-402-

-14-

トされた1段のみのコロナ放電ユニットで実施したところ、不織ウエブ中にフィラメントの束が随所に存在する品位の劣つた不織ウエブとなつた。この時のフィラメントの帯電量は $11 \mu\text{c/g}$ であつた。

実施例 2

第2図に示す方法にて、ポリエチレンテレフタレートを孔数180の紡口より吐出し、1対の高速ロールにより糸速5000 m/分で引き取り、エアースツーカー（圧気 $4.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ G}$ 、流量 $85 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ 、出口内径 $8 \text{ mm} \phi$ ）に導き、単糸が2.0 dのフィラメント群を得た。このエアースツーカーの下方5 mmの位置に実施例1と同型のコロナ放電装置をセットし、各ユニットのコロナ電流値を変化させてフィラメント群を帯電させた。この結果を第4図に示すが、最高帯電量として、第1段目コロナ放電ユニットの電流値が 0.32 mA 、第2段目コロナ放電ユニットの電流値が 0.25 の時、 $21 \mu\text{c/g}$ を示した。この時、フィラメントの帯電量が $14 \mu\text{c/g}$ を越えるものは、極めて良好な開繊をした不織ウ

エブとなつた。

比較例 2

実施例2の操作を、実施例1で用いたコロナ放電装置の針状コロナ電極6と7が同一電源に接続され、かつ、平板状ターゲット電極4と5が、同一平面にあつて、針状コロナ電極6と7、平板状ターゲット電極4と5の電極間隔が 17 mm の等しい距離で対向しているコロナ放電装置を用いて実施した。この結果を第4図に示すが、最高帯電量として $12 \mu\text{c/g}$ 程度しか得られず、得られる不織ウエブも、フィラメントの束が随所に存在する品位の劣つた不織ウエブとなつた。

実施例 3 ~ 7

実施例2の操作を単糸2.0 dのフィラメント群のフィラメント数を変化させて行つた。得られた最高帯電量と、その時の開繊状態を第1表に示す。

以下余白

-15-

第 1 表

	フィラメント数	帯電量 ($\mu\text{c/g}$)	開繊状態
実施例 3	24	28	極めて良好
" 4	48	27	"
" 5	96	24	"
" 6	200	20	"
" 7	360	16	"

実施例 6

第2図に示す方法にて、ポリプロピレン（チソ社製、S5056）を用い、孔数96の紡口より吐出し、1対の高速ロールにより、糸速5000 m/分で引き取り、単糸2 dのフィラメント群を得た。このフィラメント群をエアースツーカー（圧気 $4.0 \text{ Kg/cm}^2 \text{ G}$ 、流量 $35 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ 、出口内径 $8 \text{ mm} \phi$ ）に導き、このエアースツーカー下方5 mmの位置に実施例1と同型のコロナ放電装置をセットし、フィラメント群を通過させて、第1段目のコロナ放電ユニットの電圧 -82 KV 、第2段目のコ

-17-

-16-

ロナ放電ユニットの電圧 -45 KV で帯電させネットコンベア上に堆積させた。このフィラメントは $21 \mu\text{c/g}$ の帯電量を有し、堆積したウエブはフィラメント同志の束がない、8フィラメントが単糸状に開繊された不織ウエブであつた。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は、本発明に係る実施態様の例を示す模式図である。

第3図は、本発明のコロナ放電装置の具体例の断面図を示す。

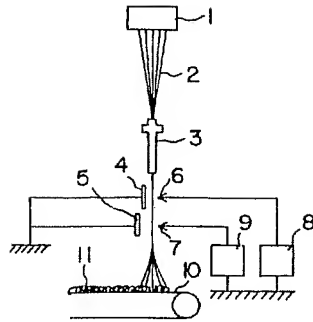
第4図は、実施例2、比較例2の結果を示すグラフである。

1…紡口、2…フィラメント群、3…エアースツーカー、4,4'…平板状電極、5,5'…平板状電極、6,6'…針状電極、7,7'…針状電極、8,8'…直流高電圧電源、9,9'…直流高電圧電源、10…ネットコンベア、11…不織ウエブ、12,12'…回転ロール

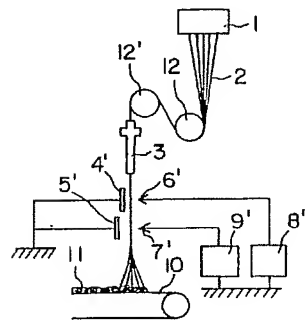
特許出願人 旭化成工業株式会社

-18-

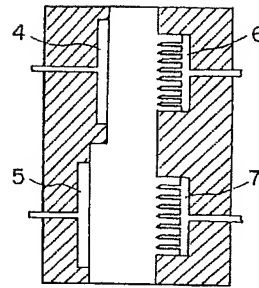
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

